

PATENT
ATTORNEY DOCKET NO.: 041514-5243

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Susumu OHSAWA)
Application No.: 10/067,981) Group Art Unit: 2631
Filed: February 8, 2002) Examiner: Unassigned

For: **RECEIVER**

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

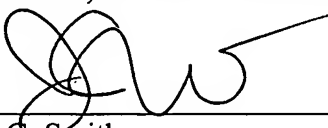
CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant hereby claims the benefit of the filing date of Certified copy of Japanese Patent Application No. 2001-54674 filed February 28, 2001 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is a certified copy of the Japanese application.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP



John G. Smith
Reg. No. 33,818

Dated: April 15, 2002

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1111 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20004
(202) 739-3000

【書類名】 特許願

【整理番号】 55P0309

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/08

【発明の名称】 受信装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社 川越工場内

 【氏名】 大沢 進

【特許出願人】

 【識別番号】 000005016

 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079119

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 016469

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9006557

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放送電波を受信する少なくとも 2 のアンテナと、
前記アンテナが受信した信号を各アンテナ毎に増幅する信号増幅部と、
前記信号増幅部が増幅した受信信号の各々を重畳する信号重畳部と、
前記信号重畳部からの出力信号を復調して、前記放送電波に含まれる受信情報を再生する復調再生部と、を有する受信装置であって、

受信情報の再生状況が劣化した場合、前記出力信号に含まれる受信信号の数を削減する制御をなす制御部を有することを特徴とする受信装置。

【請求項 2】 同一内容の放送電波を受信する少なくとも 2 のアンテナと、
前記アンテナが受信した信号を各アンテナ毎に増幅する信号増幅部と、
前記信号増幅部が増幅した受信信号の各々を重畳する信号重畳部と、
前記信号重畳部からの出力信号を復調して、前記放送電波に含まれる受信情報を再生する復調再生部と、を有する受信装置であって、

受信情報の再生状況が劣化した場合、ノイズレベルの高い前記信号増幅部からの受信信号を、前記出力信号中から排除する制御をなす制御部を有することを特徴とする受信装置。

【請求項 3】 複数系統の放送電波を受信する少なくとも 2 のアンテナと、
前記アンテナが受信した信号を各アンテナ毎に増幅する信号増幅部と
前記信号増幅部が増幅した受信信号の各々を重畳する信号重畳部と、
前記信号重畳部からの出力信号を復調して、前記放送電波に含まれる受信情報を再生する復調再生部と、を有する受信装置であって、

受信情報の再生状況が劣化した場合、受信情報を再生する受信系統以外の系統からの受信信号を、前記出力信号中から排除する制御をなす制御部を有することを特徴とする受信装置。

【請求項 4】 同一内容の番組を複数系統の電波を用いて放送する放送電波を受信する少なくとも 2 のアンテナと、
前記アンテナが受信した信号を各アンテナ毎に増幅する信号増幅部と

前記信号増幅部が増幅した受信信号を重畳する信号重畳部と、

前記信号重畳部の出力を復調して、前記放送電波に含まれる受信情報を再生する復調再生部と、を有する受信装置であって、

受信情報の再生状況が劣化した場合、ノイズレベルの高い信号増幅部からの受信信号及び、受信信号品質の劣る系統の信号増幅部からの受信信号の少なくとも一方を、前記出力信号中から排除する制御をなす制御部を有することを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のアンテナを有する受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、車載用受信機に代表される移動体用受信装置では、装置の移動に伴い電波の受信環境が時々刻々に変化する。このため、複数のアンテナを用いて同一系統の放送電波又は複数系統の放送電波を受信し、良好な受信状況の維持を試みるダイバーシチ受信が用いられている。

【0003】

一方、車両における機器搭載上の利便性に鑑み、車載受信機は、アンテナユニットと受信機本体ユニットの2つのユニットに分けて構成され、両ユニット間は受信電波を伝送する高周波ケーブルで接続されている。アンテナユニットは、放送電波を受信するアンテナと、アンテナの近くに配置され放送電波を増幅する低雑音増幅回路（以下、単にLNA (Low Noise Amplifier) と称する）とから構成される。また、受信機本体ユニットは、受信電波の検波及び復調を行って受信情報を再生する復調・再生回路から構成される。

【0004】

従って、複数のアンテナを用いてダイバーシチ受信を実施すると、複数のアンテナユニットと受信機本体ユニットとを接続する高周波ケーブルがアンテナユニットの数だけ必要となり、受信機としての実用性を欠くおそれが生ずる。そのた

め、従来は、各々のアンテナユニットから出力される放送電波を1つにまとめるための信号重畳回路を設け、かかる信号重畳回路と受信機本体ユニットとを1本の高周波ケーブルで接続する構成を採用していた。

【0005】

しかしながら、この方式ではダイバーシチ受信の対象となる全てのアンテナユニットからの放送電波が信号重畳回路で重畳されるため、各アンテナからの受信電波のみならず、各アンテナユニット内蔵のLNAで発生したノイズも重畳加算されることになる。かかるノイズの加算は、受信状況が良好な場合には、受信信号がノイズに比較して十分に大きな信号レベルを保持しているため、受信情報の再生に影響を与える恐れは少ない。ところが、受信状況が劣化した場合は、受信信号がノイズに比較して十分大きな信号レベルを保持することができない。このためノイズによる受信信号品質の劣化を招き、受信機本体ユニットにおける受信情報の再生が困難となる事態も生ずる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる欠点を解消するためになされたものであり、複数のアンテナからの受信信号を重畳するダイバーシチ方式を用いる受信機において、受信状況が劣化した場合でも、確実に受信情報を再生し得る装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、放送電波を受信する少なくとも2のアンテナと、前記アンテナが受信した信号を各アンテナ毎に増幅する信号増幅部と、前記信号増幅部が増幅した受信信号の各々を重畳する信号重畳部と、前記信号重畳部からの出力信号を復調して、前記放送電波に含まれる受信情報を再生する復調再生部と、を有する受信装置であって、

受信情報の再生状況が劣化した場合、前記出力信号に含まれる受信信号の数を削減する制御をなす制御部を有することを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明による受信装置についての実施例を示すブロック図である。なお、図 1 に示す実施例は、同一内容の番組を衛星波系統と地上波系統の 2 つの電波を用いて放送する放送波を受信する受信装置の構成を示すものである。

図 1 において、アンテナ (10 a) 及び (10 b) は、放送局からの電波を受信する受信アンテナである。図 1 の実施例においては、アンテナ (10 a) が衛星波系統からの電波を受信し、(10 b) が地上波系統からの電波を受信する。

【0009】

アンテナユニット (20) は、各々のアンテナ毎に設けられている LNA (21 a) 及び (21 b) と、各々の LNA からの出力信号を加算重畳する信号重畳回路 (22) から構成されている。

なお、アンテナ及びアンテナユニット (20) に含まれる LNA の数は、図 1 に示す実施例に限定されるものではなく、受信装置が採用するダイバーシチ受信の方式により 2 以上の数において種々の値をとり得るものとする。

【0010】

受信機本体ユニット (30) は、主に高周波信号復調部 (31)、デジタル信号復調部 (32)、及び監視制御部 (33) から構成されている。

さらに、高周波信号復調部 (31) は、各々の受信系統毎に周波数変換機能及び自動利得調整機能等の検波復調機能を備えた、衛星波系統検波復調回路 (31 a) 及び地上波系統検波復調回路 (31 b) を含んでいる。

【0011】

また、デジタル信号復調部 (32) は、高周波信号復調部 (31) の出力である検波復調後の受信信号からデジタルデータを復調再生する回路である。監視制御部 (33) は、高周波信号復調部 (31) 及びデジタル信号復調部 (32) から、受信信号の信号品質を表す種々の情報の供給を受け、アンテナユニット (20) に含まれる各系統の LNA の動作を ON/OFF 制御する回路である。

【0012】

図 1 に示す実施例の動作を以下に説明する。

先ず、放送局からの電波は、各々の系統毎にアンテナ（10a）及び（10b）によって受信される。因みに、アンテナ（10a）及び（10b）は、それぞれ衛星波用の円偏波受信アンテナと、地上波用の垂直偏波受信アンテナである。各々のアンテナで受信された電波は電気信号に変換され、各系統毎に、アンテナユニット（20）内のLNA（21a）及びLNA（21b）に供給され増幅処理がなされる。

【0013】

LNA（21a）及びLNA（21b）は、それぞれ衛星波系統受信アンテナ（10a）、地上波系統受信アンテナ（10b）と組み合わせて最適な特性となるように設計されている。

例えば、衛星波系統のLNA（21a）には、衛星からの受信電波が微弱であることから地上波系統のLNA（21b）に比較して雑音指数(Noise Figure)の低い増幅器が用いられる。また、地上波系統のLNA（21b）には、移動によって地上波の受信電界強度が強まることも有り得るため、増幅器出力の歪みを防止すべく、高インターセプトポイントを有する増幅器が用いられる。

【0014】

なお、各系統のLNAの動作は、受信機本体ユニット内の監視制御部（33）からの制御信号により、独立してON/OFF制御が可能となっている。

各系統のLNA（21a）及びLNA（21b）からの増幅出力信号は、信号重畳回路（22）で加算重畳され、1本の高周波ケーブルにまとめられる。これは、各系統からの放送電波の周波数が各々異なるので、2つの放送電波を1つのケーブルに重畳しても、受信機本体ユニットにおいて、各系統からの信号を識別分離することが可能だからである。

【0015】

因みに、信号重畳回路（22）は、各LNAからの出力を単純に加算重畳するものであり、インダクタやキャパシタ及び抵抗等の受動素子のみで構成されている。従って、各系統からの出力信号が本回路を通過することにより混変調等の歪みが生ずるおそれはない。

信号重畳回路（22）にて加算重畳された各系統の受信信号は、前記高周波ケ

ケーブルを介して、アンテナユニット（２０）から受信機本体ユニット（３０）の高周波信号復調部（３１）に供給される。そして、高周波信号復調部（３１）の内部において、衛星波検波復調回路（３１ａ）及び地上波検波復調回路（３１ｂ）の各回路に並列に入力する。各系統の検波復調回路の入力を並列接続としても、衛星波と地上波では変調方式及び使用周波数が異なるため、各検波復調回路は目的とする受信信号を識別することができるのである。

【 0 0 1 6 】

各系統の検波復調回路では、入力した高周波信号について周波数変換や自動利得調整器（図示せず）による振幅調整が行われ、振幅調整後の信号が各系統毎にデジタル信号復調部（３２）に出力される。一方、各検波復調回路（３１ａ）及び（３１ｂ）内の自動利得調整器で得られた受信信号の振幅情報は、各系統毎に監視制御部（３３）にも供給される。

【 0 0 1 7 】

デジタル信号復調部（３２）は、衛星波系統及び地上波系統からの検波信号を復調再生して放送電波で送られてきたデジタル信号を再生する。それと同時に、デジタル信号復調部（３２）では、衛星波系統及び地上波系統の各々の受信信号についてビット誤り率等の信号品質の検定を行い、検出した信号品質情報を各系統毎に監視制御部（３３）に供給する。

【 0 0 1 8 】

監視制御部（３３）は、高周波信号復調部（３１）から供給される衛星波及び地上波両系統の受信信号の振幅情報や、デジタル信号復調部（３２）から供給される両系統のビット誤り率などの信号品質情報を用いて、両系統の受信信号品質を判断する。

なお、監視制御部（３３）は、衛星波系統のＬＮＡよりも地上波系統のＬＮＡで発生するノイズの方が多いことを予め認識している。つまり、監視制御部（３３）は、各アンテナ毎の受信品質情報と各ＬＮＡで発生するノイズ状況に基づいて、受信装置における受信状況が最適となるように各ＬＮＡのＯＮ／ＯＦＦ制御を行うものとする。

【 0 0 1 9 】

監視制御部（３３）における受信状況の判断処理及び、それに伴う各系統の LNA の ON / OFF 制御処理について、図 2 に示す処理フローチャートに基づいて説明する。なお、図 2 のフローチャートに示す処理サブルーチンは、監視制御部（３３）内部のメモリ部（図示せず）に記憶されているものとし、同じく監視制御部（３３）内部のマイクロプロセッサ（図示せず）が内蔵クロックに同期して、かかるサブルーチンを所定のタイミングで繰り返し実行するものとする。

【 0 0 2 0 】

図 2 のサブルーチンにおいて、先ず、監視制御部（３３）は、ステップ 1 0 において高周波信号復調部（３１）及びデジタル信号復調部（３２）から、衛星波系統及び地上波系統についての受信信号の信号品質に関する情報を入力する。

受信信号品質は、信号の受信状況を示すものであれば良く、例えば、受信信号の電界強度や振幅情報及び、C / N 比や復調再生した受信デジタルデータについてのビット誤り率のようなものでもよい。因みに、これらの信号品質情報の内、受信電界強度や C / N 比のようにアナログ的情報は、主に高周波信号復調部（３１）から供給され、ビット誤り率などのデジタル的情報は、主にデジタル信号復調部（３２）から供給される。

【 0 0 2 1 】

監視制御部（３３）は、これらの信号品質情報が入力されると、衛星波及び地上波の両系統の受信信号品質が、共に第 1 所定値を満足しているかを判断する（ステップ 1 1）。ここで、受信信号品質の第 1 所定値とは、受信した電波から受信情報を、LNA によって生じるノイズの影響を受けることなく、良好に再生できることを保証する各信号品質情報の値を表すものとする。

【 0 0 2 2 】

従って、監視制御部（３３）は、両系統の信号品質或いは何れかの系統の信号品質が、かかる第 1 所定値を満足している場合は、LNA を稼働状態のままとしても特に影響はないものと判断して図 2 のサブルーチンを終了する。

一方、ステップ 1 1 において、衛星波及び地上波の両系統の受信信号品質が共に前記第 1 所定値以下であった場合、監視制御部（３３）は、次のステップ 1 2 で両系統の信号品質が共に第 2 所定値を満足するか否かを判断する。ここで、信

号品質の第2所定値とは、受信した電波から受信情報を良好に再生できる最低限の受信信号品質を表す値を言う。従って、受信信号の信号品質が第2所定値を下回るときは、LNAからの発生ノイズのレベルが極めて低いとは言え、その影響が無視できなくなる。

【0023】

そこで、ステップ12において、両系統の受信信号品質が共に第2所定値以下の場合、監視制御部(33)は、衛星波系統からの受信信号のみを選択すべく、地上波系統のLNA(21b)をOFFにする制御信号をアンテナユニット(20)に出力する(ステップ13)。

前述の如く、信号重畳回路(22)は受動素子のみを用いた単純な信号重畳回路であるので、同回路によって各系統からの受信信号のみならず各系統のLNAで発生したノイズも重畳されることになる。つまり、アンテナユニット(20)内で重畳されるLNAの数が多いほど加算されるノイズが増加する。

【0024】

従って、受信信号の品質が劣化した場合は、一般に受信信号の信号レベルが低下しているので、信号重畳回路(22)で重畳するLNAからの信号の数を減らすことにより、各々のLNAで発生するノイズが信号重畳回路(22)の出力信号中から排除され、アンテナユニット(20)における雑音指数を改善することができる。

【0025】

なお、ステップ13で地上波系統のLNAをOFFにする理由は、衛星波系統には地上波系統に較べ雑音指数(Noise Figure)の小さなLNAが使用されているので、衛星波系統よりも地上波系統のLNAをOFFにする方が雑音指数の改善としては効果的なためである。

また、衛星波の変調方式として一般的に用いられているQPSK(4位相偏移変調方式)の方が、地上波に用いられているOFDM(直交周波数分割多重変調方式)に比較して、低いC/N比で同一の信号品質を得られるので、両系統の受信信号レベルが著しく低下した場合は、衛星波系統の受信を選択した方が信号品質を確保する点で有利となるためでもある。

【 0 0 2 6 】

一方、ステップ 1 2 において、何れかの系統からの受信信号品質が第 2 所定値以上である場合、監視制御部 (3 3) は、受信信号品質の良好な方の系統を選択すべく、信号品質が第 2 所定値以下の系統の L N A に対し、その動作を O F F にする制御信号を出力する (ステップ 1 4) 。

かかる処理を行うことによって、受信信号品質の良好な系統からの信号が選択されるだけでなく、信号品質の劣る系統の L N A の動作が停止されるため、該 L N A から発生するノイズが信号重畳回路 (2 2) の出力信号中から排除され、不要なノイズの入力を防止することができる。

【 0 0 2 7 】

つまり、監視制御部 (3 3) は、ステップ 1 3 とステップ 1 4 において、受信状況が劣化した場合でも良好な受信状態の維持が容易となるような処理を行う。すなわち、監視制御部 (3 3) は、受信情報の再生に利用していない系統の L N A から発生するノイズが信号重畳回路 (2 2) で重畳されないように、信号重畳回路 (2 2) で重畳する受信信号の数 (L N A の数) を削減するのである。

【 0 0 2 8 】

また、監視制御部 (3 3) は、ステップ 1 3 又はステップ 1 4 の処理を実行した後、ステップ 1 5 において所定時間のタイマーを起動する。そして、かかるタイマーの所定時間が経過した後、ステップ 1 3 又は 1 4 で O F F にする制御を行った L N A に対し、その動作を O N に復旧する制御信号を出力して本サブルーチンを終了する。

【 0 0 2 9 】

車載受信機においては移動に伴い電波の受信状況が著しく変化するので、一旦受信状況が劣化した電波系統であっても所定の時間が経過した後は、受信機を搭載した車両の移動によって受信状況が良好となる可能性が高いためである。

本実施例における L N A の制御処理は、図 2 に示すフローチャートに限定されるものではなく、例えば、図 1 のブロック図における高周波信号復調部 (3 1) 或いは、デジタル信号復調部 (3 2) から得られる受信信号品質情報の内容に応じて重み付けを行い、重要と考えられる受信信号品質の項目から優先して判断

を行うようにしても良い。

【 0 0 3 0 】

本実施例では、同一内容の番組を衛星波系統と地上波系統の2つの異なる系統を用いて放送する放送波を受信する受信装置を例として挙げたが、本発明の実施は、かかる事例に限定されるものではない。

例えば、放送内容の異なる複数の系統を受信する受信装置であっても良い。この場合、受信系統の受信状況が劣化すると、受信系統以外の系統を重畳対象から外すことにより、信号重畳回路（22）の出力信号に含まれるノイズの影響を緩和し、受信系統の受信状況を改善することができる。

【 0 0 3 1 】

また、同一系統で同一内容の放送を複数のアンテナで受信する受信装置であっても良い。この場合は、受信状況が劣化すると、受信信号品質の低いアンテナ或いは、ノイズレベルの高いLNAからの系統を重畳対象から外すことによって、重畳回路出力信号に含まれるノイズの影響を緩和し、受信状況の改善を図ることができる。

【 0 0 3 2 】

なお、本実施例におけるLNAの制御処理は、LNAのON/OFF制御に限定されるものではなく、例えば、各信号系統のLNAから受信信号加算回路への出力をON/OFF制御するような構成としても良い。

また、信号重畳回路（22）の重畳対象が1つのみの場合、信号重畳回路は、前述の重畳処理を行っても良いし、重畳処理は行わず、LNAからの信号を直接に高周波信号復調部（31）に供給するようにしても良い。

【 0 0 3 3 】

さらに、本発明の実施は、図1のブロック図に示す構成に限定されるものではなく、例えば、3以上のアンテナを用いて電波を受信する受信装置でも良い。この場合は、受信状態の劣化状況に応じて、ノイズレベルの高いLNA、又は信号品質の低いアンテナからの受信信号を優先して順次、信号重畳回路（22）の重畳対象から外す構成としても良い。また、復調・再生中の受信アンテナ以外のアンテナからの受信信号の全てを重畳対象から外す構成としても良い。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上詳述した如く本発明によれば、受信状況が劣化した状況下においてノイズレベルの高い増幅器或いは、信号品質の低い受信系統からの受信信号を選択的に排除することにより、受信装置のフロントエンドにおける雑音指数(Noise Figure)の上昇を抑えて受信状況の改善を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による受信装置の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 2】

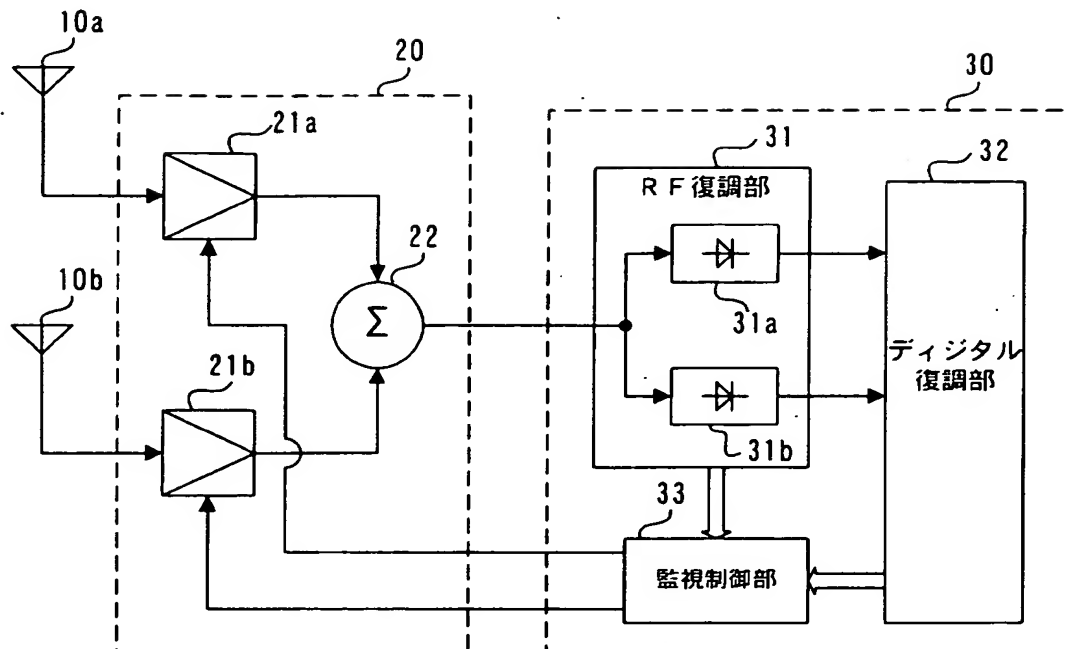
図 1 に示す実施例における低雑音増幅回路 (LNA) の制御処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

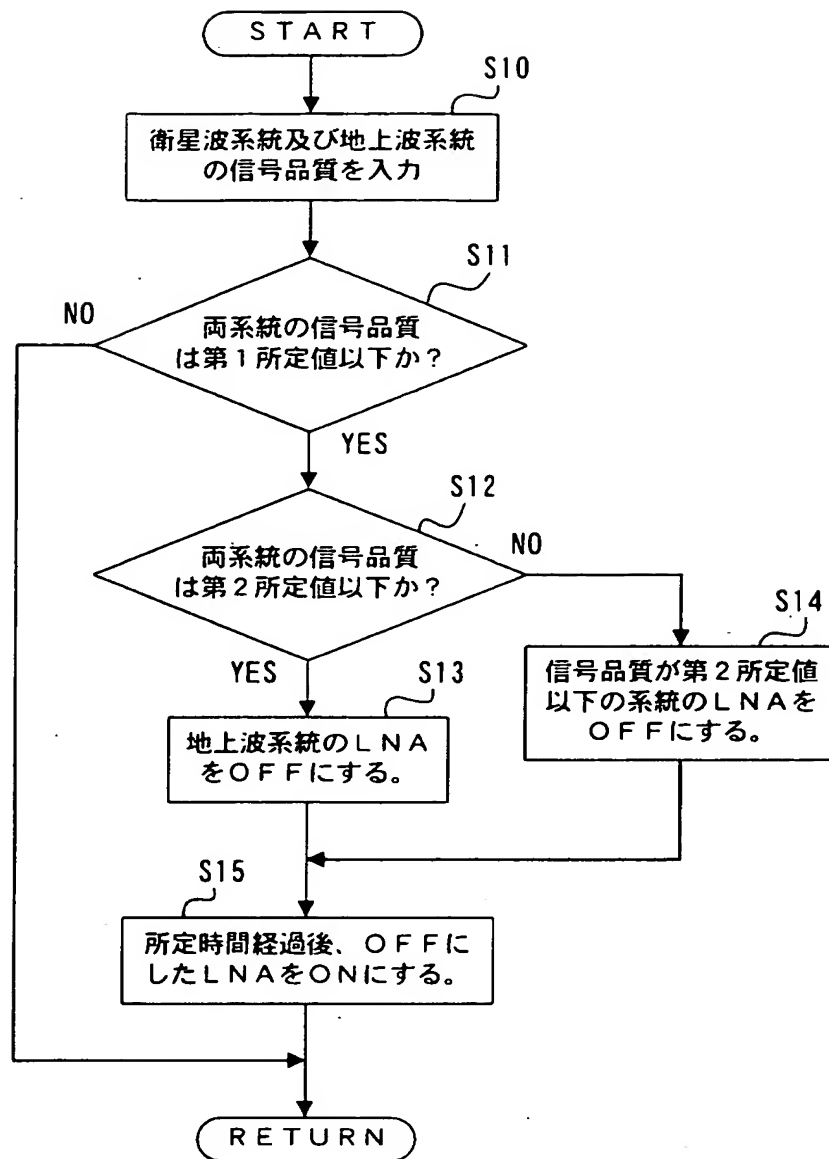
- 1 0 a 衛星波系統受信アンテナ
- 1 0 b 地上波系統受信アンテナ
- 2 0 アンテナユニット
- 2 1 a 衛星波系統低雑音増幅回路 (LNA)
- 2 1 b 地上波系統低雑音増幅回路 (LNA)
- 2 2 信号重畳回路
- 3 0 受信機本体ユニット
- 3 1 高周波信号復調部
- 3 1 a 衛星波系統検波復調回路
- 3 1 b 地上波系統検波復調回路
- 3 2 デジタル信号復調部
- 3 3 監視制御部

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数系統の電波を複数のアンテナで受信する受信装置において、受信信号が非常に弱い場合や受信条件が悪い場合でも、安定した信号の受信を維持できる受信装置を提供する。

【解決手段】 複数系統の放送電波を受信する少なくとも2のアンテナと、前記アンテナが受信した信号を各アンテナ毎に増幅する信号増幅部と、前記信号増幅部が増幅した受信信号の各々を重畳する信号重畳部と、前記信号重畳部からの出力信号を復調して、前記放送電波に含まれる受信情報を再生する復調再生部とを設けた受信装置において、

受信情報の再生状況が劣化した場合、受信信号品質の劣化した系統の信号増幅部からの信号及び、雑音の多い信号増幅部からの信号の少なくとも一方を、前記出力信号から排除する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名	パイオニア株式会社